

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра физической электроники и нанотехнологий

ЛИШАЙ Антон Владимирович

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОНОВ С
КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКОЙ В ПОЛУПРОВОДНИКАХ**

Дипломная работа

Научный руководитель:
Ю.Г.Василевский

Допущена к защите

«___» _____ 2024 г.

Заведующий кафедрой
доктор физико-математических наук,
профессор
_____ В.М.Борздов

Минск, 2024

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 54 страниц, 14 рисунков, 16 источников, 1 приложение.

Взаимодействие низкоэнергетических электронов с кристаллической решеткой в полупроводниках.

Исследовательский фокус данной работы направлен на процесс взаимодействия заряженных носителей с ионизированными примесями в полупроводниковых материалах.

Основная цель - провести анализ моделей Конуэлла-Вайскопфа, Брукса-Херринга и Ридли, применяемых для описания рассеяния носителей заряда.

Используемый методологический подход - вычислительное моделирование.

В рамках данного исследования освещаются ключевые модели, применяемые для имитации рассеяния электронов на ионизированных примесях в полупроводниках, в частности, в контексте метода Монте-Карло. Акцентируется внимание на задаче унификации разнообразных методик моделирования рассеяния электронов на ионных примесях. Осуществляется анализ угловых распределений в процессе рассеяния электронов на ионизированных примесях. Выполнен расчёт интенсивности рассеяния электронов в арсениде галлия с использованием разнообразных теоретических подходов, включая модели Конуэлла-Вайскопфа, Брукса-Херринга и Ридли.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 54 старонак, 14 малюнкаў, 16 крыніц, 1 дадатак.

Узаемадзеянне нізкаэнергетычных электронаў з крышталічнай рашоткай у паўправадніках.

Даследчы фокус дадзенай працы накіраваны на працэс узаемадзеяння зараджаных носьбітаў з іянізаванай прымешкамі ў паўправадніковых матэрыялах.

Асноўная мэта-правесці аналіз мадэляў Конуэлла-Вайскопфа, Брукса-Херрынга і Рыдлі, якія ўжываюцца для апісання рассеявання носьбітаў зарада.

Які выкарыстоўваецца метадалагічны падыход-вылічальнае мадэляванне.

У рамках дадзенага даследавання асвятляюцца ключавыя мадэлі, якія прымяняюцца для імітацыі рассеявання электронаў на іянізаваных прымешках у паўправадніках, у прыватнасці, у кантэксце метаду Монтэ-Карла. Акцэнтуюцца ўвага на задачы уніфікацыі разнастайных метадык мадэлявання рассеявання электронаў на іённых прымешках. Ажыццяўляецца аналіз кутніх размеркаванняў ў працэсе рассеявання электронаў на іянізаваных прымешках. Выкананы разлік інтэнсіўнасці рассеявання электронаў у арсенід Галія з выкарыстаннем разнастайных тэарэтычных падыходаў, уключаючы мадэлі Конуэлла-Вайскопфа, Брукса-Херрынга і Рыдлі.

ABSTRACT

Thesis: 54 pages, 14 figures, 16 sources, 1 appendix.

Interaction of low-energy electrons with the crystal lattice in semiconductors.

The research focus of this work is aimed at the process of interaction of charged carriers with ionized impurities in semiconductor materials.

The main goal is to analyze the Conwell-Weiskopf, Brooks-Herring and Ridley models used to describe the scattering of charge carriers.

The methodological approach used is computational modeling.

This study highlights the key models used to simulate electron scattering by ionized impurities in semiconductors, in particular, in the context of the Monte Carlo method. Attention is focused on the task of unifying various methods of modeling electron scattering on ionic impurities. The angular distributions in the process of electron scattering on ionized impurities are analyzed. The electron scattering intensity in gallium arsenide is calculated using a variety of theoretical approaches, including the Conwell-Weiskopf, Brooks-Herring and Ridley models.